

IMPACT ABSORBING DEVICE FOR VEHICLE HOOD

Publication number: JP11310157

Publication date: 1999-11-09

Inventor: NAGATOMI KAORU; SASAKI SAKAE; YAMADA TAKAYUKI

Applicant: HONDA MOTOR CO LTD

Classification:

- International: **B62D25/10; B60R21/34; B62D25/10; B60R21/34;**
(IPC1-7): B62D25/10

- European:

Application number: JP19980117568 19980427

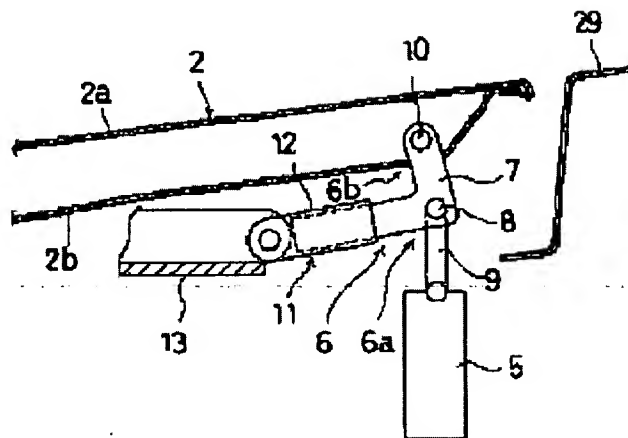
Priority number(s): JP19980117568 19980427

Report a data error here

Abstract of JP11310157

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely protect an abutting member by making it possible to fully absorb impacts even at high collision speeds and to allow maintenance work.

SOLUTION: The impact absorbing device for a vehicle hood, in which a hood lock mechanism fixing the front part of a hood 2 openably to a vehicle body is provided on a vehicle, is disposed on a predetermined portion of the vehicle. The impact absorbing device includes a collision detection means for detecting collisions or the possibility of collisions with an abutting member, an actuator 5 performing the action of lifting the rear of the hood 2 according to a detection signal of the collision detection means, and a hinge mechanism 6 capable of lifting the rear of the hood 2 according to the actuation of the actuator 5.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-310157

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51)Int.Cl.⁶

B 6 2 D 25/10

識別記号

F I

B 6 2 D 25/10

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-117568

(22)出願日 平成10年(1998)4月27日

(71)出願人 000003326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 永富 薫

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 佐々木 栄

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 山田 孝行

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

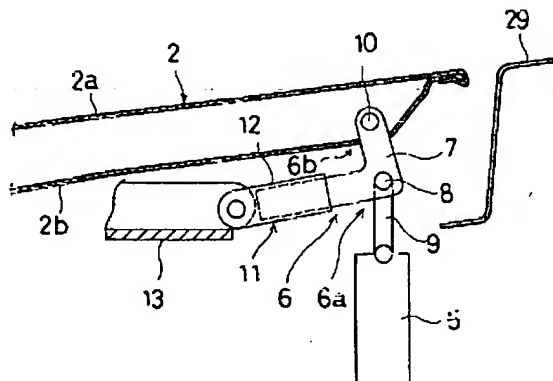
(74)代理人 弁理士 江原 望 (外3名)

(54)【発明の名称】 車両用フードの衝撃吸収装置

(57)【要約】

【課題】 車両用フードの衝撃吸収装置において、高い衝突速度の場合においても、十分に衝撃を吸収することができ、確実に当接物を保護することができて、メンテナンス作業とも両立できる車両用フードの衝撃吸収装置を提供する。

【解決手段】 フード2前方部を開閉可能に車体に固定するフードロック機構を車両が備えた、車両用フードの衝撃吸収装置が、車両の所定個所に配設され、当接物との衝突もしくは衝突可能性を検出する衝突検出手段と、該衝突検出手段の検出信号に基づいてフード2後方部を持ち上げる動作を行なうアクチュエータ5と、該アクチュエータ5の作動に基づいてフード2後方部を持ち上げることができるヒンジ機構6とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フード前方部を開閉可能に車体に固定するフードロック機構を車両が備えた、車両用フードの衝撃吸収装置が、車両の所定個所に配設され、当接物との衝突もしくは衝突可能性を検出する衝突検出手段と、前記衝突検出手段の検出信号に基づいてフード後方部を持ち上げる動作を行なうアクチュエータと、前記アクチュエータの作動に基づいてフード後方部を持ち上げることができるヒンジ機構とを備えたことを特徴とする車両用フードの衝撃吸収装置。

【請求項2】 前記ヒンジ機構は、フードの後端部に回動自在に連結される端部と、車体に回動自在に連結されたスライド機構に摺動伸縮自在に挿入される端部とを有するヒンジリンクを備えたことを特徴とする請求項1記載の車両用フードの衝撃吸収装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願の発明は、車両用フードの衝撃吸収装置に関し、路上の当接物に特に高い速度で衝突した場合においても、十分に衝撃を吸収することができ、確実に当接物および内燃機関等のエンジンルーム内の各種車載装置を保護することができる車両用フードの衝撃吸収装置に関する。

【0002】

【従来技術】従来、車両用フードの衝撃吸収装置として、いくつかの提案がなされている（特開昭59-26370号公報、特開昭58-211975号公報等参照）が、これらのものは、いずれも、当接物との衝突時の衝撃により、機械的にフードを持ち上げるようにしたものである。

【0003】例えば、図9に図示される特開昭59-26370号公報記載のものにおいては、自動車の走行中に路上の当接物がフード01前端部に衝突すると、衝突時の第1の衝撃により、フード01には車両後方への荷重が生じ、この荷重は、フード01に固着されたブラケット02を介して安全ピン03のボルト部03a、ヒンジリンク04の先端部04aに伝達される。

【0004】そうすると、ヒンジリンク04は、ピン05を中心に鎖線で示される位置まで回動し、フード01は、後方上方に後退浮上させられて、フード01上に乗り上げた当接物を受けることができる姿勢になる。この時、安全ピン03の板バネ部03bは撓み、その先端部は、ブラケット02に固着された係止部材06の凹部06aより離脱する。

【0005】次いで、当接物がフード01上に乗り上げると、この乗り上げ時の第2の衝撃により、フード01上面には下向きの荷重が生じ、この荷重により、安全ピン03の板バネ部03bが、衝撃を吸収しつつ、元の状態に復帰する方向に撓み、フード01は、下方へ移動させられる。

【0006】このようにして、車両フード01への衝突に

よる衝撃から当接物を可能な限り保護するようになっていく。しかしながら、フード01の後方上方への後退浮上は、当接物のフード01前端部への衝突後時間をおいてなされるので、それだけ当接物の第2の衝撃からの保護が遅れることになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来のものにあつては、路上の当接物がフードに衝突した後、フードを持ち上げるまでに要する時間が長くなり、特に高い衝突速度の場合において、当接物がフードに衝突する前にフードを持ち上げることができないので、衝撃を十分に吸収し切れない可能性もあった。

【0008】本願の発明は、このような問題点を解決して、高い衝突速度の場合においても、路上の当接物がフードに衝突する前にフードを持ち上げることができ、十分に衝撃を吸収することができ、確実に当接物を衝撃から保護することができる車両用フードの衝撃吸収装置を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段および効果】本願の発明は、前記のような課題を解決した車両用フードの衝撃吸収装置に係り、その請求項1に記載された発明は、フード前方部を開閉可能に車体に固定するフードロック機構を車両が備えた、車両用フードの衝撃吸収装置が、車両の所定個所に配設され、当接物との衝突もしくは衝突可能性を検出する衝突検出手段と、前記衝突検出手段の検出信号に基づいてフード後方部を持ち上げる動作を行なうアクチュエータと、前記アクチュエータの作動に基づいてフード後方部を持ち上げることができるヒンジ機構とを備えたことを特徴とする車両用フードの衝撃吸収装置である。

【0010】請求項1に記載された発明は、前記のように構成されているので、衝突検出手段により、当接物との衝突もしくは衝突可能性を検出し、この検出信号に基づいてアクチュエータを作動させ、このアクチュエータの作動に基づいてヒンジ機構を作動させて、フード後方部を持ち上げるようにすることができる。

【0011】したがって、路上の当接物がフードに衝突する前にフード後方部を持ち上げることができるので、高い衝突速度の場合においても、路上の当接物がフードに衝突したときの衝撃を十分に吸収することができ、当接物を、フードへの衝突の衝撃から確実に保護することができる。また、内燃機関等のエンジンルーム内の各種車載装置を保護することができる。

【0012】また、ヒンジ機構は、メンテナンス等のためにフードロック機構を解除してフード前方部を開閉するとき、フード後端部を回動自在に支持する支持手段としても機能するので、メンテナンス等のためのフード前方部開閉動作と、路上の当接物の車両への衝突もしくは衝突可能性を検出してなされるフード後方部の持ち上げ

動作とを両立させることができ、これら両動作のために機構、構造が複雑になることはない。

【0013】また、請求項2記載のように請求項1記載の発明を構成することにより、ヒンジ機構は、フードの後端部に回動自在に連結される端部と、車体に回動自在に連結されたスライド機構に摺動伸縮自在に挿入される端部とを有するヒンジリンクを備えるようにされるので、ヒンジ機構を構成するヒンジリンクないしヒンジリンク相当部材の数を減らすことができ、ヒンジ機構を簡単化することができるとともに、スライド機構により、ヒンジリンクを介してフード後方部の持ち上がり量とフードの沈下量とを規制することができるので、アクチュエータの負担を軽減して、その構造を簡単化することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図1ないし図4に図示される本願の請求項1および請求項2に記載された発明の一実施形態（実施形態1）について説明する。図1は、本実施形態1における車両用フードの衝撃吸収装置が適用された4輪自動車の斜視図、図2は、図1の4輪自動車が路上の当接物に接近した状態を示す左側面図、図3は、図1の車両用フードの衝撃吸収装置のアクチュエータとヒンジ機構とを含む部分の概略構成を示す左側面図、図4は、同車両用フードの衝撃吸収装置の作動状態を示す図である。

【0015】図1において、本実施形態1における車両用フードの衝撃吸収装置が適用される車両（4輪自動車）1は、フード2の前端部左右中央と車体との間に、周知のとおり、フードロック機構3が設けられている。

【0016】そして、フード2の衝撃吸収装置は、車両1の前端左右2個所に配設され、衝突によるバンパーの変形量等を検出する衝突検知センサ（衝突検出手段）4、4と、フード2の後端部近傍の下方左右2個所に配設されたアクチュエータ5、5と、これらのアクチュエータ5、5の作動に基づいてフード2の後方部を上方に持ち上げる動作を行なう左右のヒンジ機構6、6とからなっている。

【0017】左右のアクチュエータ5、5、左右のヒンジ機構6、6は、左右全く同じ構造であるので、以下においては、左側のアクチュエータ5と左側のヒンジ機構6とについて、図3を参照しつつ、それらの構造と連結構成とを説明することにする。

【0018】アクチュエータ5は、ガス発生装置を内蔵した空気圧式のものが用いられ、緩衝作用を有し、そのシリンダの下方基端部は、詳細には図示されていないが、車体に対して揺動自在に取り付けられていて、ピストンロッド9は、上方に突出している。アクチュエータ5は、空気圧式のものに限定されず、緩衝作用を有するものであれば、他の方式のものが用いられてもよい。

【0019】ヒンジ機構6は、ヒンジリンク7を共用す

る2つのヒンジ6a、6bとからなっている。一方のヒンジ6aは、L字状に折曲形成されたヒンジリンク7の折曲角部に配設された第1のピン8を連結ピンとして、該第1のピン8に回動自在に連結された共用ヒンジリンク7と、同じく該第1のピン8に回動自在に連結されたアクチュエータ5のピストンロッド9とにより構成されている。

【0020】他方のヒンジ6bは、共用ヒンジリンク7のL字の短辺側の外方端部に配設された第2のピン10を連結ピンとして、該第2のピン10に回動自在に連結された共用ヒンジリンク7と、同じく該第2のピン10に回動自在に連結されたフード2とにより構成されている。フード2は、詳細には図示されていないが、その後端部の左方であって、フード2を構成するアッパフードメンバ2aとロアフードメンバ2bとにより形成される空間内の所定個所が、第2のピン10に回動自在に連結されている。

【0021】2つのヒンジ6a、6bにより共用される共用ヒンジリンク7のL字の長辺側は、スライド機構11のスリーブ12内に摺動伸縮自在に挿入されていて、ピストンロッド9の突出量を規制するとともに、後述するように、フード2が転倒した当接物の荷重を受けたとき、該荷重によりフード2が沈下する量を規制することができる。このスライド機構11は、その基端部が、車体のアッパメンバ13等に回動自在に連結されている。なお、29はフード2の後端部に隣接する車体の一部を示している。

【0022】次に、本実施形態1の作用について説明する。いま、図2に図示されるように、車両1が当接物14に衝突すると、衝突検知センサ4が、この衝突を検知して信号を発生する。そうすると、この信号により、アクチュエータ5が作動して、そのピストンロッド9を上方に押し上げる。

【0023】ピストンロッド9のこの上方移動により、共用ヒンジリンク7のL字の長辺側がスライド機構11のスリーブ12内から引き出され、第1のピン8がスライド機構11の基端部回りに回動しつつ、上方に移動する。同時に、第2のピン10がスライド機構11の基端部回りに回動しつつ、上方に移動して、フード2の後方部を、フード2の前端部側のフードロック機構3を支点として、上方に持ち上げる（図4参照）。

【0024】これにより、当接物14が車両1に急激に衝突して、フード2上に乗り上げたとしても、すでにフード2の後方部は上方に持ち上げられているので、フード2は、当接物を衝撃少なく受け止めることができる。

【0025】次いで、フード2は、当接物の荷重により沈下するが、アクチュエータ5の緩衝作用により、その沈下速度は適度であり、かつ、上方に持ち上げられたフード2と内燃機関等とのクリアランスは十分に確保されていて、フード2がこれらの上に底付きすることもない

ので、この沈下過程において、当接物がフード2からさらに衝撃を受けることもない。

【0026】また、メンテナンス等のために、フードロック機構3を解除して、フード2の前方部を開閉するときには、ヒンジ機構6における第2のピン10を回動軸として、フード2を開閉することができる。

【0027】本実施形態は、前記のように構成され、前記のように作用するので、次のような効果を奏することができる。衝突検知センサ(衝突検出手段)4により、路上の当接物との衝突を検出し、この検出信号に基づいてアクチュエータ5を作動させ、このアクチュエータ5の作動に基づいてヒンジ機構6を作動させて、フード2の後方部を持ち上げるようにすることができる。

【0028】したがって、路上の当接物がフード2に衝突する前にフード2の後方部を持ち上げることができるので、高い衝突速度の場合においても、路上の当接物がフード2に衝突したときの衝撃を十分に吸収することができ、当接物を、フード2への衝突の衝撃から確実に保護することができる。また、内燃機関等のエンジンルーム内の各種車載装置を保護することができる。

【0029】また、ヒンジ機構6における第2のピン10は、メンテナンス等のためにフードロック機構3を解除して、フード2の前方部を開閉するとき、フード2の後端部を回動自在に支持する支持ピンとしても機能するので、作業性を良好に維持しつつ、メンテナンス等のためのフード2の前方部の開閉動作と、路上の当接物の車両1への衝突を検出してなされるフード2の後方部の持ち上げ動作とを両立させることができ、これら両動作のための機構、構造が複雑になることがない。

【0030】さらに、ヒンジ機構6は、フード2の後端部に回動自在に連結される端部(共用ヒンジリンク7のL字の短辺側の外方端部)と、車体に回動自在に連結されたスライド機構11に摺動伸縮自在に挿入される端部(共用ヒンジリンク7のL字の長辺側端部)とを有する共用ヒンジリンク7を備えているので、ヒンジ機構6を構成するヒンジリンクないしヒンジリンク相当部材の数を減らすことができ、ヒンジ機構6を簡単化することができる。

【0031】また、スライド機構11により、共用ヒンジリンク7を介してフード2後方部の持ち上がり量とフード2の沈下量とを規制することができるので、それだけアクチュエータ5の負担を軽減して、その構造を簡単化することができる。

【0032】次に、図5に図示される本願の請求項1および請求項2に記載された発明の他の実施形態(実施形態2)について説明する。本実施形態2における車両用フードの衝撃吸収装置は、実施形態1と比較して、ヒンジ機構の構成のみが異なる。

【0033】図5に図示されるように、本実施形態2におけるヒンジ機構15は、2つのヒンジ15a、15bとから

なっており、共用されるヒンジリンク16が、その長さ方向の中央部に、リンク本体部16aに直交して短いリンク枝部16bを備え、一方のヒンジ15aにおける第1のピン17が、リンク本体部16aの図5において右方(車両後方)の一方端部に配設され、他方のヒンジ15bにおける第2のピン18が、リンク枝部16bの先端部に配設され、リンク本体部16aの図5において左方(車両前方)の他方端部が、スライド機構11のスリーブ12内に摺動伸縮自在に挿入されている。その他の点では、実施形態1と異なるところはないので、詳細な説明を省略する。

【0034】本実施形態2は、前記のように構成されており、実施形態1と同様に作用して、同様の効果を奏することができるが、さらに、第1のピン17が、第2のピン18より図5において右方(車両後方)に位置して配設されているので、アクチュエータ5によるヒンジ機構15の操作力が小さくてすみ、その操作が楽になる。

【0035】次に、図6に図示される本願の請求項1および請求項2に記載された発明のさらに他の実施形態(実施形態3)について説明する。本実施形態3における車両用フードの衝撃吸収装置は、実施形態1、2と比較して、ヒンジ機構の構成のみが異なる。

【0036】図6に図示されるように、本実施形態3におけるヒンジ機構19は、実施形態1、2におけるヒンジ機構において使用されていた第1のピンおよび第2のピンが共用されて、1本のピン20のみとなり、共用されるヒンジリンク21は、単純な細長部材により構成され、その一方端部がピン20に回動自在に連結されている。そして、この1本のピン20は、フード2の後端部の左方であって、フード2を構成するアッパフードメンバ2aとロアフードメンバ2bとにより形成される空間内の所定箇所に配設されている。

【0037】したがって、本実施形態3においては、ヒンジ機構19の一方のヒンジ19aは、ピン20を連結ピンとして、該ピン20に回動自在に連結された共用ヒンジリンク21と、同じく該ピン20に回動自在に連結されたアクチュエータ5のピストンロッド9とにより構成され、他方のヒンジ19bは、該ピン20を連結ピンとして、該ピン20に回動自在に連結された共用ヒンジリンク21と、同じく該ピン20に回動自在に連結されたフード2とにより構成されている。その他の点では、実施形態1、2と異なるところはないので、詳細な説明を省略する。

【0038】本実施形態3は、前記のように構成されており、実施形態1と同様に作用して、同様の効果を奏することができるが、さらに、ピン20が1本のみとなり、共用されるヒンジリンク21は、単純な細長部材により構成されるので、構造が単純化される。

【0039】さらに次に、図7および図8に図示される本願の請求項1に記載された発明のさらに他の実施形態(実施形態4)について説明する。本実施形態4における車両用フードの衝撃吸収装置は、実施形態1〜3と比

較して、ヒンジ機構およびスライド機構の構成のみが異なる。

【0040】図7および図8に図示されるように、本実施形態4において、スライド機構は廃止されており、ヒンジ機構22は、2つのヒンジ22a、22bとからなっており、共用されるヒンジリンク23は、比較的単純な細長部材により構成されているが、スライド機構に摺動伸縮自在に挿入される端部を有せず、その代わりに、車体のアップメンバ13等に回動自在に連結された車体側ヒンジリンク24の先端部に、第1のピン25を介して回動自在に連結されている。

【0041】第2のピン26は、共用されるヒンジリンク23の他端のわずかにL字に折曲されたその先端部に配設され、この第2のピン26には、フード2のロアフードメンバ2bに固着されたフード側ヒンジアーム27が回動自在に連結されている。

【0042】したがって、本実施形態4においては、ヒンジ機構22の一方のヒンジ22aは、第1のピン25を連結ピンとして、該第1のピン25に回動自在に連結された共用ヒンジリンク23と、同じく該第1のピン25に回動自在に連結された車体側ヒンジリンク24とにより構成され、他方のヒンジ22bは、第2のピン26を連結ピンとして、該第2のピン26に回動自在に連結された共用ヒンジリンク23と、同じく該第2のピン26に回動自在に連結されたフード側ヒンジアーム27とにより構成されている。

【0043】そして、アクチュエータ5のピストンロッド9は、共用ヒンジリンク23の他端のL字折曲部のわずかに手前の部分に回動自在に連結されている。また、一方のヒンジ22aを構成する共用ヒンジリンク23と車体側ヒンジリンク24との間には、相互の開き角度を180°に規制する規制部材28が、車体側ヒンジリンク24側に固着されて取り付けられている。以上の点が、実施形態1～3のいずれとも異なっているが、その他の点は、これら実施形態と異なるところはないので、詳細な説明を省略する。

【0044】本実施形態4は、前記のように構成されているので、2つのヒンジ22a、22bは、通常、これらヒンジ22a、22bを構成する各ヒンジリンク・アーム要素23、24、27が図7に図示されるように折曲されて、折り重ねられているが、いま、車両1の当接物14との衝突を衝突検知センサ4が検知し、アクチュエータ5を作動させて、そのピストンロッド9を上方に押し上げると、共用ヒンジリンク23の他端が押し上げられ、2つのヒンジ22a、22bが、図8に図示されるように、それぞれ開く。

【0045】ここで、他方のヒンジ22bは、一方のヒンジ22aが開く方向と反対方向に、略90°の角度をなすまで開く。このようにして、フード2の後方部が、当接物14の車両1への衝突前に、上方に持ち上げられる。

【0046】本実施形態4は、前記のように構成され、

前記のように作用するので、実施形態1と略同様の効果を奏することができるが、さらに、フード2の後方部を上方に持ち上げる機構が、スライド機構を有せず、ヒンジ機構22（ヒンジ22a、22b）のみから構成されているので、実施形態3と同様に、構造を単純化することができるとともに、ヒンジ機構22の作動が円滑になる。また、フード2の後方部の上方への持ち上がり量を多く確保することができる。但し、スライド機構を有しないので、フード2後方部の持ち上がり量とフード2の沈下量との規制は、直接アクチュエータ5が負担しなければならない。

【0047】以上の実施形態1～4において、衝突検知センサ（衝突検出手段）4は、車両の当接物との衝突を検出するものとされたが、これに代えて、車両の当接物との衝突の可能性を検出するものとすれば、さらに確実に路上の当接物がフードに衝突する前にフード後方部を持ち上げることができ、高い衝突速度の場合において、当接物をさらに確実に保護することができる。この場合の衝突検知センサとしては、レーダー、カメラ等が使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願の請求項1および請求項2に記載された発明の一実施形態（実施形態1）における車両用フードの衝撃吸収装置が適用された4輪自動車の斜視図である。

【図2】図1の4輪自動車が当接物に接近した状態を示す左側面図である。

【図3】図1の実施形態1における車両用フードの衝撃吸収装置のアクチュエータとヒンジ機構とを含む部分の概略構成を示す左側面図である。

【図4】同車両用フードの衝撃吸収装置の作動状態を示す図である。

【図5】本願の請求項1および請求項2に記載された発明の他の実施形態（実施形態2）における車両用フードの衝撃吸収装置のアクチュエータとヒンジ機構とを含む部分の概略構成を示す左側面図である。

【図6】本願の請求項1および請求項2に記載された発明のさらに他の実施形態（実施形態3）における車両用フードの衝撃吸収装置のアクチュエータとヒンジ機構とを含む部分の概略構成を示す左側面図である。

【図7】本願の請求項1に記載された発明のさらに他の実施形態（実施形態4）における車両用フードの衝撃吸収装置のアクチュエータとヒンジ機構とを含む部分の概略構成を示す左側面図である。

【図8】同車両用フードの衝撃吸収装置の作動状態を示す図である。

【図9】従来例を示す図である。

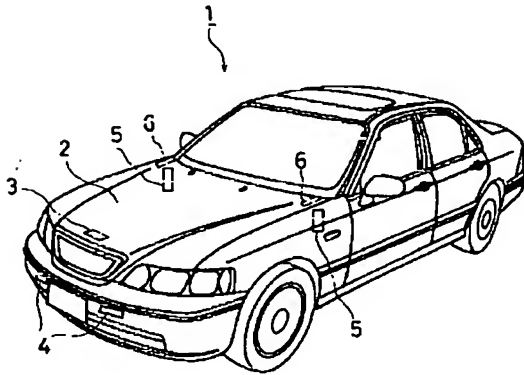
【符号の説明】

1…車両（4輪自動車）、2…フード、2a…アップフードメンバ、2b…ロアフードメンバ、3…フードロック機構、4…衝突検知センサ（衝突検出手段）、5…ア

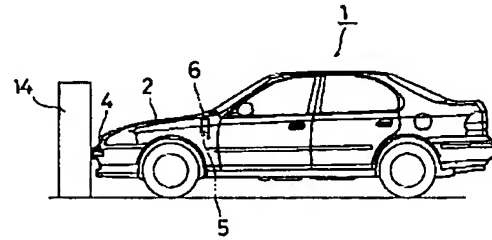
クチュエータ、6…ヒンジ機構、6a、6b…ヒンジ、
7…共用ヒンジリンク、8…第1のピン、9…ピストン
ロッド、10…第2のピン、11…スライド機構、12…スリ
ープ、13…アッパメンバ（車体）、14…当接物、15…ヒ
ンジ機構、15a、15b…ヒンジ、16…共用ヒンジリン
ク、16a…リンク本体部、16b…リンク枝部、17…第1

のピン、18…第2のピン、19…ヒンジ機構、19a、19b
…ヒンジ、20…ピン、21…共用ヒンジリンク、22…ヒ
ンジ機構、22a、22b…ヒンジ、23…共用ヒンジリンク、
24…車体側ヒンジリンク、25…第1のピン、26…第2の
ピン、27…フード側ヒンジアーム、28…規制部材、29…
車体。

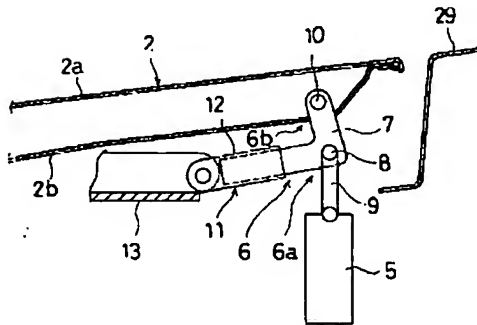
【図1】



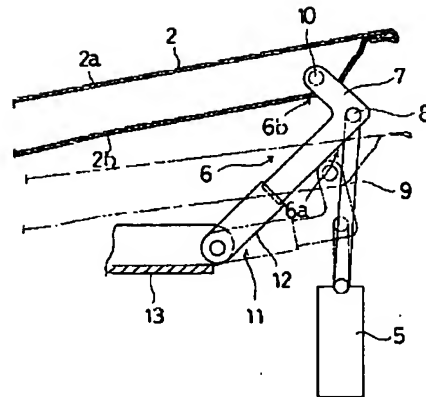
【図2】



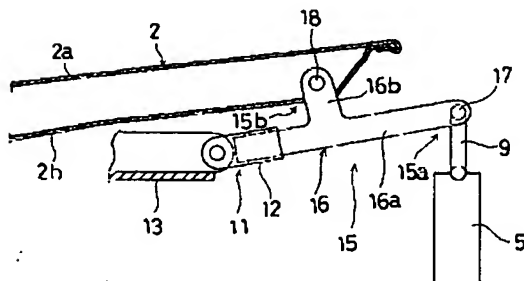
【図3】



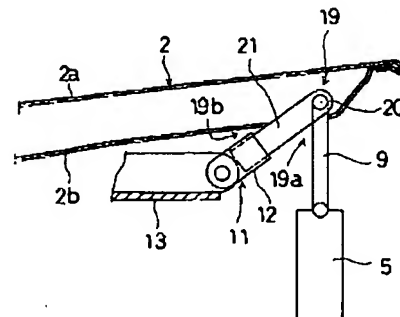
【図4】



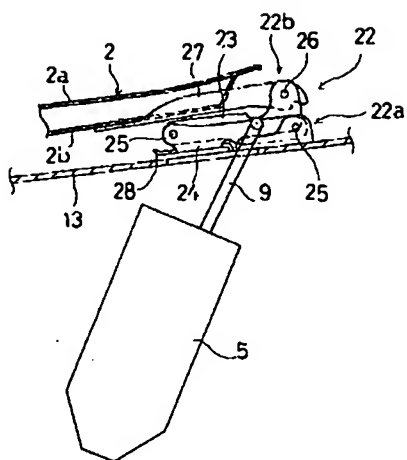
【図5】



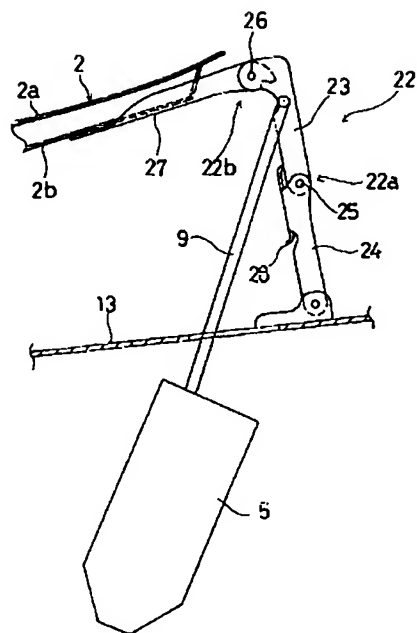
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

